

## サケ稚魚の長距離輸送

はじめに

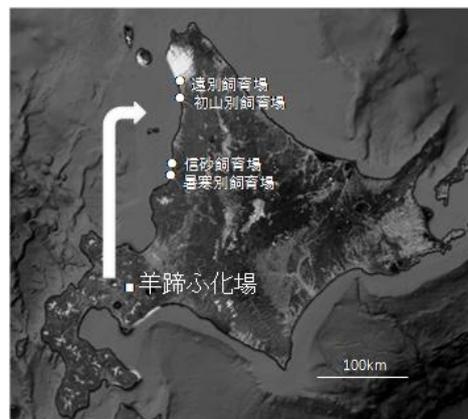
北海道では毎年約 10 億尾のサケ稚魚が放流されていますが、このうち、道北の留萌管内における放流尾数は約 4,000 万尾となっております。これまで約半数に当たる 2,000 万尾を道立水産孵化場道北支場（現さけます・内水面水産試験場道北支場）で稚魚生産し、管内の 2 次飼育池あるいは海中飼育施設へそれぞれ供給してきました。しかし、サケ増殖事業の民間移管に伴い、道北支場での稚魚生産が中止され、平成 22 年に真狩村（後志管内）に新設された羊蹄ふ化飼育場において稚魚生産する体制に変更となりました。羊蹄ふ化飼育場で生産されたサケ稚魚（0.7～0.8g）を留萌管内の各施設へ輸送する体制となっておりますが、最も南に位置する増毛町でも約 220Km、最北の遠別町に至っては約 320km と長距離であり、また、輸送尾数も 2,240 万尾と極めて大量であることから全道的にみてもかつてない試みと言えます。そこで長距離輸送にあたり懸念される輸送タンク内の水質悪化に焦点を絞り、輸送中の水温、DO（溶存酸素量）、pH（水素イオン濃度）、アンモニア態窒素を経時的に調べました。

調査方法

調査は遠別飼育場（遠別町）、初山別飼育場（初山別村）、信砂・暑寒別飼育場（増毛町）の 4 箇所への輸送時にそれぞれ実施しました（表 1）。輸送した稚魚の平均体重は 0.7～0.9g、収容密度（輸送重量/タンク容量×100）は 6.0～7.2%でした。なお、今回の試験では餌止め日数を 1 日としました。出発時（0 時間）、輸送 30 分後、2.5 時間後、5 時間後、到着時にそれぞれ水温、DO、pH、電気伝導度を測定し、タンク内の水を採水しました。試水は冷凍保存したのち、後日、アンモニア態窒素（NH<sub>4</sub>-N）を水質分析しました。

表 1 輸送概要

輸送月日	輸送場所	輸送時間 (hr)	輸送尾数 (千尾)	平均魚 体重(g)	輸送重量 (kg)	タンク容量 (t)	収容密度 (%)
2011/3/19	信砂	5.2	280	0.70	196.0	3	6.5
2011/3/25	暑寒別	4.9	270	0.70	189.0	3	6.3
2011/4/1	初山別	6.4	160	0.90	144.0	2	7.2
2011/4/14	遠別	7.1	150	0.80	120.0	2	6.0



結果および考察

輸送中の水温は 5～7 の範囲に、DO は概ね 8.5 mg/ 以上に維持されました。一方、pH は 4 回の輸送共に 2 時間後には 6.0 まで低下しました。ここで出発時の pH は、暑寒別、信砂では飼育池の注水部、初山別、遠別では稚魚の収容直後の値を示しています。飼育池注水部の pH は 6.8～6.9 ですが、稚魚を収容した直後には 6.5～6.6 へ低下しました。水質悪化の指標として測定したアンモニア態窒素の値を縦軸に経過時間を横軸にプロットすると時間が経過するとともに値が増加する傾向がみられました。収容密度 10% の条件下で輸送した際の調査結果によると 2 時間後の NH<sub>4</sub>-N 濃度は 2 mg/ と報告されています（清水, 1985）。今回の試験でもほぼこれに近い値が得られましたが、さらに時間が経過した 7 時間後には 6.38 mg/ まで増加しました。この値はサケ稚魚にとって問題となる値なので

しょうか？ここで、アンモニアは水中において  $\text{NH}_3$ （非解離性アンモニア）あるいは  $\text{NH}_4^+$ （アンモニウムイオン）という形で存在していますが、このうち  $\text{NH}_3$  が魚類への毒性が強いとされています。 $\text{NH}_3$  と  $\text{NH}_4^+$  の割合は水温と pH の値で大きく変わり、 $\text{NH}_4\text{-N}$  濃度と水温・pH の値から  $\text{NH}_3$  を求めることができます。その値は最大で 0.0009mg/ でした。ニジマスを 9～12 か月飼育した際の最高安全濃度は 0.0125mg/ とされていることから今回の値は特に問題となる値ではないと判断されま

した。 $\text{NH}_3$  の値は水温が高いほど、pH が高いほどその割合が高くなり、酸素濃度が低いほど毒性が増すと報告されています。今回の試験では水温が 5～7、pH が 6 と低く、加えて酸素量も 8.5mg/ 以上であったことが  $\text{NH}_3$  の値に良い影響を与えたと考えられます。今後、さらに安全な輸送とするため、餌止め日数を 2～3 日に増やすなどの対策も検討し、輸送データを蓄積していく予定となっています。

（さけます内水面水産試験場道北支場 藤原 真）

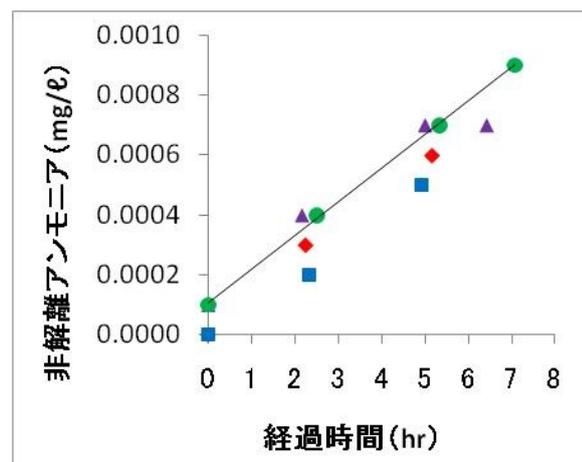
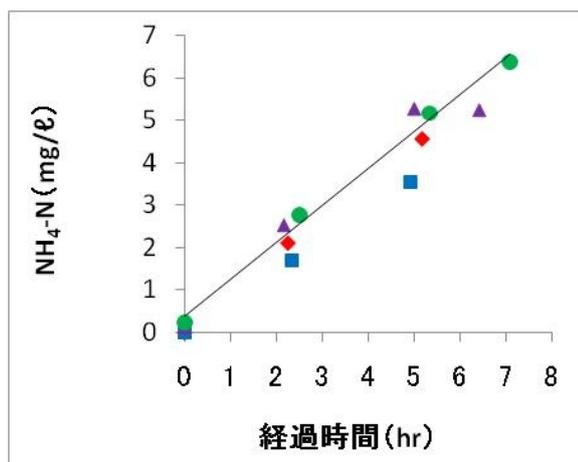
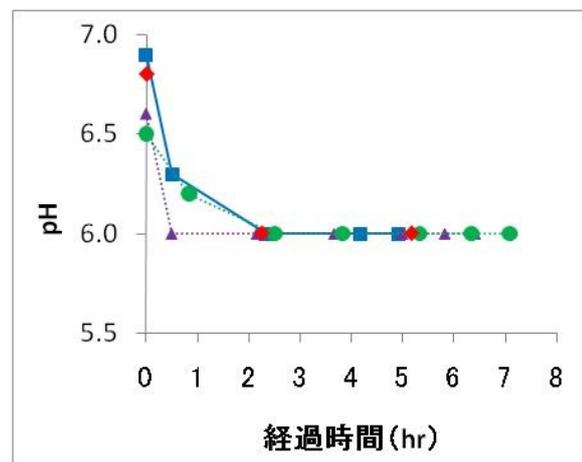
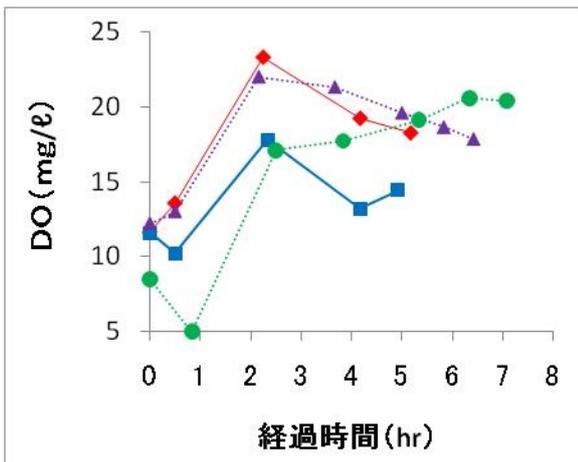
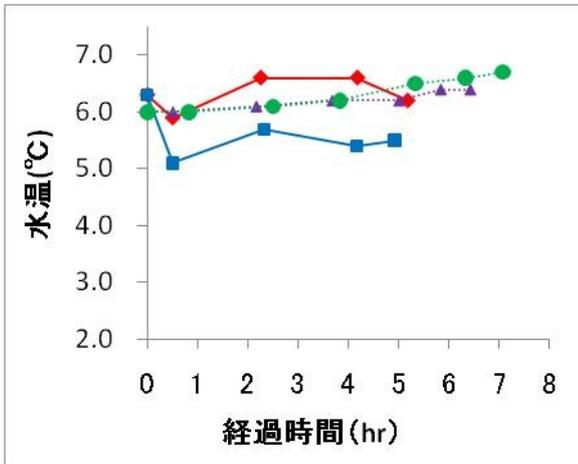


図 1 輸送中の水温・DO・pH・アンモニア態窒素濃度および非解離性アンモニアの経時的推移  
 ; 信砂、 ; 暑寒別、 ; 初山別、 ; 遠別